

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ВИМІРЮВАЧ ТИСКУ

Шиманов М.М., Кондрашов С.І.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002, Україна*

Об'єкт дослідження – вимірювальний перетворювач тиску.

Мета роботи – провести аналіз існуючих методів та пристроїв вимірювання тиску. Вивчити принципи побудови тензометричних перетворювачів тиску. Розглянути можливі структури вимірювальних перетворювачів. Провести аналіз метрологічних характеристик перетворювача та розглянути основні джерела похибок.

Методи дослідження та апаратура – мостові вимірювальні схеми, операційні підсилювачі сигналів, модулі нормалізації сигналів.

Результатом роботи є функціональна схема, схема електрична принципова вимірювального перетворювача тиску та результати розрахунків похибок перетворювача. Вимірювальний перетворювач може бути використаний у системах вимірювання тиску неагресивного середовища.

Майже 40 % всіх вимірів, виконуваних у науці, промисловості й сільському господарстві, пов'язані з виміром тиску.

Тиск є основним робочим параметром, точність і надійність виміру якого визначає цінність результатів експериментальних досліджень у гідро- і газодинаміці; якість технологічних процесів у хімічній, харчовій і паперовій промисловості; оптимальні режими роботи об'єктів у ракетній техніці й авіації, енергетиці й транспорті; ефективність систем видобутку й переробки нафти й нафтопродуктів.

Вимір тиску і його контроль необхідні не тільки в науці й техніці, але й у практичній медицині. Діагностика стану здоров'я людини вимагає визначення тиску крові, спинномозкової й внутрічерепної рідини, тиску усередині ока. Крім того, лікування ряду захворювань і деякі хірургічні операції, проводять усередині барометричних камер при строго певному тиску [1].

Тензорезистори серед всіх тензометрів знайшли найвище застосування й тому мають найбільше значення [2].

Зміна форми будь-якої деталі, обумовлена впливом зовнішніх і внутрішніх сил, супроводжується перекручуванням (деформацією) її поверхні. Закріплений на цій поверхні тензорезистор сприймає деформацію об'єкта виміру й змінює при цьому свій електричний опір. Зміна опору є мірою виниклої деформації, вона може бути визначена підключеними до тензорезистору приладами. Тензорезистор – пасивний

перетворювач, тому необхідно подавати на нього живлення від електричного джерела напруги, причому для цього можна використати як постійну, так і змінну напругу. Структура обраного тензоперетворювача показана на рисунку 1 [1].

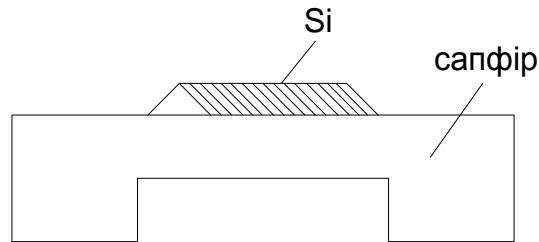


Рисунок 1 – Структура тензоперетворювача

Обраний напівпровідниковий тензоперетворювач напіляється на круглій гофрованій мембрані, тому що в плоских мембранах при малих товщинах, характеристики нелінійні, а положення нуля нестабільне.

Таким чином, реально існуючі похибки тензоперетворювача визначаються принципом роботи й технологією виготовлення. Тому для створення уніфікованих перетворювачів тиску, що забезпечують повну взаємозамінність при установці в різні агреговані комплекси й системи, необхідне налаштування наступних параметрів:

- напруги U_0 (балансування мостової схеми);
- номінальної вихідної напруги (градування);
- дрейфу нуля в заданому діапазоні температури;
- зміна чутливості перетворювача з температурою.

Аналіз існуючих методів виміру статичного тиску показав, що найбільш широке поширення в цей час одержали тензометричні методи.

Серед тензометричних перетворювачів тиску найбільш перспективними є перетворювачі, побудовані на основі напилених напівпровідникових тензорезисторів, розміщених безпосередньо на чутливому елементі.

У роботі наведений опис перетворювача надлишкового тиску, що працює в діапазоні від 0 до 10 Мпа.

Список літератури

1. Хансуваров К.И. Техника измерения давления, расхода, количества и уровня жидкости, газа и пара / Хансуваров К. И., Цейтлин В.Г. – М. : Издательство стандартов, 1990 г. – 287 с.
2. Клопова Н.П. Тензодатчики для экспериментальных исследований / Клопова Н.П. – М. : Машинобудування, 1972. – 345 с.